

7-507
CN-0A

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 5/08

G02B 5/02 G02F 1/1335

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99809182.0

[43] 公开日 2001 年 9 月 5 日

[11] 公开号 CN 1311863A

[22] 申请日 1999.7.26 [21] 申请号 99809182.0

[30] 优先权

[32] 1998.7.31 [33] JP [31] 216336/1998

[32] 1998.8.19 [33] JP [31] 232618/1998

[86] 国际申请 PCT/JP99/03988 1999.7.26

[87] 国际公布 WO00/07041 日 2000.2.10

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.31

[71] 申请人 日本化药株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 日商宝来科技股份有限公司

[72] 发明人 田中兴一 江森洋之

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 沈昭坤

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 反射板及半透射反射板

[57] 摘要

本发明涉及反射板及半透射反射板。具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层,该光散射层表面的十点平均粗糙度 R_a 小于 2 微米,该微颗粒与微颗粒部分以外的树脂层的折射率比是后者与前者的比为 1: 1.001 ~ 1.2,光散射层的厚度为 3 ~ 50 微米,这种反射板或半透射反射板使用于反射型或半透射反射型液晶显示装置等的情况下能够提高显示图像的可视性,能够实现高清晰度的图像显示。

ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

BEST AVAILABLE COPY

权 利 要 求 书

1.一种反射板或半透射反射板,其特征在于,具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层,该光散射层表面的十点平均粗糙度小于2微米,该微颗粒与微颗粒部分以外的部分的折射比率是后者与前者之比为1:1.001~1.2,光散射层的厚度为3~50微米。

2.根据权利要求1所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,微颗粒部分以外的树脂层的折射率是1.3~1.55。

3.根据权利要求1或2所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,以该微颗粒部分以外的树脂层的重量为100,微颗粒的添加量为5~50。

4.根据权利要求1~3中的任一项所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,微颗粒的平均粒径为0.5~30微米。

5.根据权利要求1~4中的任一项所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,微颗粒是球形。

6.根据权利要求1~5中的任一项所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,光反射层是具有金属蒸镀面的薄膜。

7.根据权利要求6所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,金属蒸镀面是蒸镀银或铝形成的面。

8.根据权利要求1~7中的任一项所述的反射板或半透射反射板,其特征在于,光散射层与金属蒸镀面邻接。

9.一种光学薄膜,其特征在于,具备根据权利要求1~8中的任一项所述的反射板或半透射反射板。

10.一种图像显示装置,其特征在于,具有根据权利要求1~8中的任一项所述的反射板或半透射反射板。

说明书

反射板及半透射反射板

技术领域

本发明涉及对反射型或半透射反射型液晶显示装置等有用的反射板或半透射反射板。

背景技术

便携式高精度信息终端等使用的半透射反射型液晶显示装置有使用背景灯的透射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置两者的功能，例如在明亮的地方可以不使用背景灯而作为反射型液晶显示装置使用，而在暗处则可以点灯作为透射型液晶使用，因此，与透射型液晶显示装置相比能够减少耗电。半透射反射型液晶显示装置在具有与透射型相同的偏振片的液晶单元的背面设置半透射反射板，这样的半透射反射板是在利用对聚酯膜喷射硬颗粒使其变粗的所谓磨沙法、将含有颗粒的树脂液涂布在聚酯膜上的所谓涂布消光泽法、添加大量有机颗粒使聚酯膜变粗的所谓添加颗粒粗化法、以及将不同种类的高分子成分混合使聚酯膜粗化的所谓混合粗化法形成的薄膜的粗面上蒸镀银或铝等金属，但蒸镀量保持在光线能够透射过的程度形成的。在这样粗化的薄膜上蒸镀使光线还能够透射过的厚度的金属，由于不仅能够作为反射板起作用，而且在使用背景灯时还能够作为漫射板起作用，因此在使用于液晶显示装置的情况下不管是作为反射型的还是透射型的液晶显示装置都能够使用。这样，半透射反射板由于能够使反射光及透射光漫射，在作为反射板使用的情况下不仅能够防止由于在反射板上的写入或视角的关系而造成辨认困难，而且由于反射光是白色的，能够得到更容易看清楚显示图像，而在作为漫射板使用的情况下由于能够使背景灯的光线均匀漫射，可以得到更容易看清的显示图像。

另一方面，反射型液晶显示装置能够做得比使用背景灯的透射型或半透射反射型液晶显示装置更轻，耗电更少，因此受到人们的注意。反射型液晶显示装置是在具有与例如透射型相同的偏振片的液晶单元的背面设置反射板的装置，这样的反射板是在与上述半透射反射板一样粗化的薄膜表面上蒸镀金属得到的，利用粗化的表面增加漫反射，在使用于反射型液晶显示装置时不

仅能够防止由于在反射板上的写入或视角的关系而造成辨认困难，而且由于反射光是白色的，能够得到更容易看清楚显示图像。

但是在使用这些反射板或半透射反射板时，由于粗化表面的粗细直接决定显示图像的质量，使用表面粗的反射板或半透射反射板就会使显示图像的质量下降，因此存在难于显示出高清晰度的图像的问题。又，如果降低表面粗糙程度，则漫反射能力下降，因此存在由于在反射板或半透射反射板上直接反射的增加或视角的关系而造成辨认困难的问题，而且还存在由于反射光的白色不够，显示图像的质量下降的问题。

发明内容

本发明人为了解决上述存在问题锐意研究的结果是，本发明具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层，该光散射层表面的十点平均粗糙度 R_z 小于 2 微米，该微颗粒与微颗粒部分以外的树脂层的折射比率是后者与前者的比为 1: 1.001~1.2，光散射层的厚度为 3~50 微米，使用这种反射板或半透射反射板，不仅表面不粗糙，能够得到良好的反射性能，而且还发现在使用于反射型或半透射反射型液晶显示装置那样的图像显示装置等的情况下能够大幅度提高显示图像的品位。

亦即，本发明是

(1)具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层，该光散射层表面的十点平均粗糙度小于 2 微米，该微颗粒与微颗粒部分以外的树脂层的折射比率是后者与前者的比为 1: 1.001~1.2，光散射层的厚度为 3~50 微米的反射板或半透射反射板。

(2)根据(1)所述的反射板或半透射反射板，微颗粒部分以外的树脂层的折射率是 1.3~1.55。

(3)根据(1)或(2)所述的反射板或半透射反射板，以该微颗粒部分以外的树脂层的重量为 100，微颗粒的添加量为 5~50。

(4)根据(1)~(3)中的任一项所述的反射板或半透射反射板，微颗粒的平均粒径为 0.5~30 微米。

(5)根据(1)~(4)中的任一项所述的反射板或半透射反射板，微颗粒是球形。

(6)根据(1)~(5)中的任一项所述的反射板或半透射反射板，光反射层是具有金属蒸镀面的薄膜。

(7)根据(6)所述的反射板或半透射反射板，金属蒸镀面是蒸镀银或铝形成

的面。

(8)根据(1)~(7)中的任一项所述的反射板或半透射反射板，光散射层与金属蒸镀面邻接。

(9)一种光学薄膜，具备根据(1)~(8)中的任一项所述的反射板或半透射反射板。

(10)一种图像显示装置，具有根据(1)~(8)中的任一项所述的反射板或半透射反射板。

关于发明的详细说明

本发明的反射板或半透射反射板具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层。光散射层表面最好是接近平滑，表面的十点平均粗糙度 R_z 小于 2 微米，更理想的是小于 1.7 微米，再理想的是小于 1.5 微米。构成光散射层的微颗粒的折射率高于该微颗粒部分以外的树脂层的折射率，该微颗粒与该微颗粒部分以外的树脂层的折射率比是，后者与前者之比为 1: 1.001~1.2，较理想的是 1: 1.005~1.15，更理想的是 1: 1.01~1.1 左右。

本发明中使用的微颗粒，最好是与作为光散射层的构成成分的微颗粒以外的树脂层的折射率比满足上述条件，而且透明，在树脂层中分散良好。又，形状以球形为好，最好是正圆球形，这样的微颗粒可以举出有丙烯酸类树脂、聚氨酯类树脂等构成的有机高分子化合物的微颗粒和二氧化硅等无机化合物的微颗粒。又，其平均粒径为 0.5~30 微米，较理想的是 0.5~15 微米，更理想的是 1~10 微米左右。而其添加量为，相对于 100 重量份的该树脂化合物添加量比较理想的是 5~50 重量份，更理想的是 10~40 重量份。

本发明中的微颗粒以外的树脂层在反射板反射或半透射反射板反射的情况下高效率地使光线入射，而且使反射光高效率地射出，因此在半透射反射的透射情况下为了使背景灯的光线高效率地射出，折射率低为宜，以阿贝折射率计测定的折射率在 1.3~1.55 为好，较理想的是 1.3~1.50，更理想的是 1.3~1.48 左右。又，最好是与作为光散射层的构成成分的微颗粒的折射率比满足上述条件、透明，而且微颗粒的分散性良好。该树脂层的材质只要满足上述条件即可，没有特别限制，为了降低折射率，最好是含有氟原子的高分子化合物构成的材料。作为含有氟原子的高分子化合物可以举出例如含氟原子的溶剂能够溶化的聚合物和利用热或利用具有能量的射线进行硬化处理得到的含氟原子的溶剂不能够溶化的聚合物。

作为含氟原子的溶剂能够溶化的聚合物可以举出有例如氟烯烃乙烯醚交互共聚合体 (FEVE)、聚氟化乙烯叉、氟化乙烯叉与四氟乙烯的共聚合体、以及氟化乙烯叉与四氟乙烯及六氟丙烯的共聚合体。又, 利用热或利用具有能量的射线进行硬化处理能够得到的含氟原子的溶剂不能够溶化的聚合物可以举出有例如利用异氰酸酯系或密胺系的硬化剂使含有氢氧根、羧基的 FEVE 硬化的材料、末端具有异氰酸酯基的全氟烷基醚与末端具有羧甲基的全氟烷基醚反应得到的热硬化型氟树脂经过热硬化得到的聚合物、对含有具备全氟烷基的丙烯酸酯的、利用具有能量的射线进行硬化的氟树脂用具有能量的射线 (例如紫外线) 进行照射得到的聚合物等。

又, 本发明的树脂层 (光散射层) 的厚度以 3~50 微米为好, 更加理想的是 10~40 微米。而且最好是该厚度比微颗粒的平均粒径大。

又, 本发明使用的光半透射反射层是具备光反射能力和光透射能力两种功能的材料层。作为光线的半透射反射层可以举出有例如与上述反射板的制造方法一样在塑料薄膜上蒸镀的厚度控制在使光线能够透过的银或铝等金属的镜面反射板和在粘着剂上添加二氧化钛或云母等填充物形成的物体等。而且由于反射率因使用的金属不同而不同, 为了得到高反射率, 金属最好使用银。又, 该半透射反射板的透射率利用调节蒸镀层的厚度或填充物的添加量的方法适当进行调节, 这是根据使用的半透射反射型液晶显示装置是以透射为主还是以反射为主进行调节得出不同的透射率。

在本发明中使用的光反射层可以举出有例如在塑料薄膜上蒸镀银或铝等金属的镜面反射板或像例如制造铝箔那样将金属延展加工成的平滑的薄膜状材料等。又, 反射率因所使用的金属的种类而不同, 所以为了得到更高的反射率, 金属最好是使用银。

又, 在本发明中使用的光反射层或半透射反射层的金属 (蒸镀) 面容易受氧和水分等的影响而劣化。在这种情况下为了防止表面劣化也可以在金属 (蒸镀) 面上形成保护层。这样的防劣化处理可以根据金属的种类、所希望的耐久性适当实施。

本发明的半透射反射板, 其全光线透射率以 5~50% 为宜, 更理想的是 10~45%, 全光线反射率以 40~90% 为宜, 更理想的是 45~80% 左右, 根据目的不同而不同。例如在注重反射能力时全光线透射率以 5~30% 为宜, 更理想的是 10~20% 左右, 全光线反射率以 60~90% 为宜, 更理想的是 70~80% 左右。而在注重透射能力时全光线透射率以 30~50% 为宜, 更理想的是 35~45% 左

右，全光线反射率以 40~60% 为宜，更理想的是 45~55% 左右。

本发明的半透射反射板可以是上述光散射层与光半透射反射层形成于一片基体材料上，也可以是具有光散射层的透明基体材料与半透射反射层通过其他透明基体材料接合或不通过其他材料而直接接合形成。本发明的半透射反射板使用的基体材料可以举出有例如塑料薄膜。作为塑料可以使用热可塑性塑料、热硬化性树脂、用紫外线等具有能量的射线硬化的树脂等，可以举出有例如聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂、聚对苯二甲酸乙二酯等聚酯树脂、三乙酰基纤维素、丁基纤维素等纤维素树脂、聚苯乙烯、聚氨酯、聚氯乙烯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、丙烯酸酯树脂等。又，作为其他透明基体材料可以举出例如偏振片和相位差板为代表的片状光学构件等功能性片状构件。可以把这样的在光散射层与光半透射反射层之间设置功能性片状构件的半透射反射板称为功能性半透射反射板。

又，本发明的反射板可以是上述光散射层与光反射层形成于一片基体材料上，也可以是具有光散射层的透明基体材料与具有光反射层的基体材料通过其他透明基体材料接合或不通过其他材料而直接接合形成。理想的是光反射层与光散射层接合构成。本发明的反射板使用的基体材料可以举出有例如塑料薄膜。作为塑料可以使用热可塑性塑料、热硬化性树脂、用紫外线等具有能量的射线硬化的树脂等，可以举出有例如聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂、聚对苯二甲酸乙二酯等聚酯树脂、三乙酰基纤维素、丁基纤维素等纤维素树脂、聚苯乙烯、聚氨酯、聚氯乙烯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、丙烯酸酯树脂等。又，作为其他透明基体材料可以举出例如偏振片和相位差板为代表的片状光学构件等功能性片状构件。可以把这样的在光散射层与光反射层之间设置功能性片状构件的反射板称为功能性反射板。

本发明的光散射层形成于光反射层或半透射反射层上时将例如上述能够用含氟原子的溶剂能够溶解的聚合物、热硬化型氟树脂、或能够利用具有能量的射线硬化的氟树脂，以及微颗粒，又根据需要在溶剂中添加反应性化合物、硬化剂（在热硬化型氟树脂的情况下）、或引发剂（在紫外线硬化型氟树脂的情况下），使其均匀溶解或分散，调节到所要求的浓度，将这样的混合液涂布在光反射层或半透射反射层的金属（蒸镀）面上使其形成厚度均匀的薄膜，溶剂最好是加热除去，在热硬化型树脂的情况下进一步加热到硬化为止，在利用含有能量的射线硬化的情况下则照射含有能量的射线使其硬化。溶剂最好是使用能够使该含有氟原子的化合物或含有该化合物的树脂组成物溶解

的溶剂，可以举出例如甲苯、二甲苯等芳香族化合物、甲醇、乙醇、异丙醇等醇类、丙酮、甲基乙基酮等酮类、醋酸乙酯、醋酸丁酯等酯类化合物。又，在使用全氟烷基化合物的情况下，可以使用例如全氟烷基化合物构成的所谓氟类溶剂。这些溶剂可以单独使用，也可以以任意比例混合使用。又，根据需要的反应性化合物可以举出有丙烯酸类、聚氨酯类、丙烯酸氨酯类、环氧树脂类、有机硅类等反应性化合物。

又，在微颗粒分散性差的情况下，最好是使用硫酸酯类、单羧酸酯类、聚羧酸酯类等非离子型表面活性剂、高级脂肪胺的 4 级盐等阳离子型表面活性剂、高级脂肪酸聚乙二醇酯类等非离子型表面活性剂、有机硅系表面活性剂、氟类表面活性剂、具有酰胺酯键的高分子活性剂等各种分散剂。

又，上述混合分散液的涂布方法没有特别限定，但是为了使光散射层的性能一定，表面膜的厚度最好是做得均匀，例如可以使用点涂布方式、线条涂布方式、蘸浸涂布方式、旋转涂布方式、凹槽辊涂布方式、微凹槽辊涂布方式、刮刀涂布方式等各种涂布方式。在热固化型的情况下可以考虑透明薄膜的耐热温度、加工性能来用适当的硬化温度使其硬化。在用具有能量的射线硬化的情况下硬化使用的具有能量的射线最好是高压汞灯、低压汞灯、氙灯、杀菌灯、激光等的 2000~7000 埃波长的电磁波（例如紫外线）或电子束、X 射线、放射射线等高能射线。含有能量的射线的照射时间根据能量的不同而不同，通常为 0.1 秒~10 秒左右。

又，使用本发明的反射板或半透射反射板，用粘接剂与偏振板、相位差板或偏振板与相位差板贴合的椭圆偏振板贴在一起，以此可以制作偏振片、相位差板或椭圆偏振片等本发明的光学薄膜。

这样得到的本发明的反射板或半透射反射板使用于反射型或半透射反射型液晶显示装置那样的图像显示装置时，使用例如粘接剂在液晶单元的一个面上贴合本发明的反射板或半透射反射板，再在另一面上同样使用粘接剂贴合偏振片或椭圆偏振片，以此得到本发明的图像显示装置。

实施例

下面进一步举出实施例与比较例对本发明加以说明。

实施例 1

ルミフロン (Lumiflon) LF-600 (日本旭硝子社制造，热硬化树脂，阿贝折射率仪测出的硬化后的折射率为 1.46，含固量 50% 的二甲苯溶液) 100 重量

份，作为硬化剂使用的コロネート(Coronate)L（日本聚氨酯工业社制，含固量45%，醋酸乙酯：甲苯=1：1的溶液）2.9重量份，双十二烷基酸一二一正一丁基锡（含固量0.015%的甲苯溶液）0.36重量份，平均粒径6微米，折射率1.49的丙烯酸系树脂构成的微颗粒10重量分混合，高速搅拌形成混合分散液，利用逗点涂布方式将其涂布于蒸镀铝的聚酯膜（全光线透射率17.7%）的蒸镀金属（铝）的面上，去除溶剂之后再进行100℃20分钟的热处理使其硬化，得到光散射层厚度为30微米的本发明的半透射反射板。得到的半透射反射板的评价结果示于表1。

实施例2

ルミフロン LF-600（日本旭硝子社制造，热硬化树脂，阿贝折射率仪测出的硬化后的折射率为1.46，含固量50%的二甲苯溶液）100重量份，作为硬化剂使用的コロネート HL（日本聚氨酯工业社制，含固量45%，醋酸乙酯：甲苯=1：1的溶液）2.9重量份，平均粒径6微米，折射率1.49的丙烯酸系树脂构成的微颗粒14重量份混合，高速搅拌形成混合分散液，使用得到的混合分散液和厚度80微米的三乙酰纤维素薄膜，进行与实施例1相同的操作，以得到具有厚度为30微米的散射层的薄膜。接着用粘接剂将实施例1中使用的蒸镀铝的聚酯膜的蒸镀铝的面与上述具有光散射层的薄膜的薄膜面（三乙酰纤维素一侧）粘贴在一起，得到本发明的半透射反射板。得到的薄膜的评价结果示于表1。

实施例3

除了使用在聚酯膜上蒸镀铝的反射板以外，与实施例1一样操作，以此得到光散射层厚度为30微米的本发明的反射板。得到的反射板的评价结果示于表2。

实施例4

除了使用在聚酯膜上蒸镀银的反射板以外，与实施例1一样操作，以此得到光散射层厚度为30微米的本发明的反射板。得到的反射板的评价结果示于表2。

实施例5

除了使用实施例4的蒸镀银的聚酯薄膜以外，与实施例2一样操作，以此得到本发明的反射膜。得到的膜的评价结果示于表2。

比较例1

使用在具有凹凸的聚酯薄膜上蒸镀铝的半透射反射板（全光线透射率为12.5

%)，与实施例 1 一样进行评价。评价结果示于表 1。

比较例 2

使用在具有凹凸的薄膜上蒸镀铝的反射板，与实施例 1 一样进行评价。评价结果示于表 2。

比较例 3

使用在具有凹凸的薄膜上蒸镀银的反射板，与实施例 1 一样进行评价。评价结果示于表 2。

比较例 4

使用在实施例 2 用的蒸镀银的聚酯薄膜，与实施例 1 一样进行评价。评价结果示于表 2。

表 1

	全光线透射率 (100%)	反射率 (100%)		十点平均粗糙度 Rz (微米)	直接反射	图像质量 品级
		全光线	漫射光线			
实施例 1	14.9	60.0	55.2	1.34	无	A
实施例 2	13.5	60.2	49.2	1.40	无	A
比较例 1	12.5	56.1	44.8	2.52	无	B

表 2

	反射率 (100%)		十点平均粗糙度 Rz (微米)	直接反射	图像质量 品级
	全光线	漫射光线			
实施例 3	80.0	72.7	1.34	无	A
实施例 4	91.2	85.2	1.34	无	A
实施例 5	90.3	75.9	1.40	无	A
比较例 2	79.9	67.2	2.52	无	B
比较例 3	90.5	74.9	3.04	无	B
比较例 4	94.5	0.8	0.04	有	C

全光线透射率、全光线反射率及漫射光线反射率均使用日立公司制造的分光光度计测定。

十点平均粗糙度使用激光技术公司制造的激光显微镜测定。

直接反射是利用目视方法判断位于反射板或半透射反射板正面的观察者的身姿是否映入反射层。

图像质量品级的评价方法是，使用粘着剂在两面上具有偏振板的液晶单元的一个面上分别粘贴各反射板或半透射反射板，在实施例的反射板或半透射反射板的情况下使光散射层构成液晶单元的一侧，在比较例的反射板或半透射反射板的情况下使金属蒸镀面构成液晶单元的一侧。接着，在半透射反射板的情况下在液晶单元的半透射反射板一侧配置边缘（edge）光型的背景灯，制作本发明的图像显示装置。接着使用这种图像显示装置目视评价所显示的图像的质量品级。

A：背景为白色，很细，因此显示图像容易看清楚。

B：背景带灰色，能够感觉到反射板或半透射反射板的粗糙程度，显示的图像不容易看清楚。

C：背景带灰色，由于有直接反射，显示图像不容易看清楚。

从表 1 可知，将实施例 1 与比较例 1 相比，尽管实施例的半透射反射板的全光线透射率比较例的半透射反射板高，实施例的半透射反射板的全光线反射率及漫射光线的反射率与比较例的半透射反射板相比有大幅度的提高。又，本发明的半透射反射板与比较例相比尽管表面平滑，却不存在半透射反射板产生反射的情况，而且由于漫射反射率高，反射光更白，这些结果导致显示图像质量品级的提高。因此可以判定本发明的产品是优异的半透射反射板。

又，从表 2 可知，实施例 3 与比较例 2、实施例 4 与比较例 3 相比，尽管实施例的反射板与比较例的反射板全光线反射率大致相同，实施例的反射板与比较例的反射板相比漫射光线的反射率大幅度提高。又，尽管本发明的反射板与比较例相比表面平滑，但是没有在反射板发生反射，而且由于漫射反射率该，反射光更白，这些结果导致显示图像质量品级的提高。因此可以判定本发明的产品是优异的反射板。

发明效果

本发明的反射板或半透射反射板具备使微颗粒分散的树脂层构成的光散射层与光反射层或半透射反射层，该光散射层表面的十点平均粗糙度 R_z 小于 2 微米，该微颗粒与微颗粒部分以外的树脂层的折射率比是，后者与前者的比为 1：1.001~1.2，光散射层的厚度为 3~50 微米，这种反射板或半透射反射板使用于反射型或半透射反射型液晶显示装置等装置不仅能够提高显示图像的质量品级，而且能够实现高清晰度的图像显示。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.